

(324) 高Mn 非磁性鋼の機械的性質および磁氣的性質におよぼす Si、N の影響

神戸製鋼所 中央研究所 ○大木継秋 須藤正俊 山本浩太郎
(工博)高田 寿

1. 結 言: 近年、安価な非磁性鋼である高Mn 鋼について種々の方面からの研究が行なわれ、めざましい発展を遂げている。それとともに材料に対する要求特性も厳しくなっている。先に高Mn 非磁性鋼の磁氣特性におよぼすC, Mn, Ni の影響について調査し、0.6~0.65% C-13.5~14.5% Mn-2% Cr-1% Ni 鋼が熱処理および冷間加工に対して磁氣的性質が安定であることを報告した。本報では14% Mn-2% Cr 鋼の高強度化を目的としてSi, Nを添加し、それらの機械的および磁氣的性質におよぼす影響を調べた。

2. 実験方法: 供試材の化学成分を表1に示す。供試鋼は大気溶製した10kg鋼塊を熱間鍛造により9mmφ、20mmφとし1200℃×30分の溶体化処理を施した。引張り試験は溶体化材について行い、冷間加工および600℃の熱処理を施した材料は組織観察、磁氣測定、X線回折、Mössbauer 効果測定などを行なった。

表1 供試材の化学成分(wt%)

	C	Si	Mn	Cr	N
S1	0.60	0.80	13.90	2.04	0.017
S2	0.70	1.84	14.40	2.06	0.018
S3	0.72	2.60	14.80	2.04	0.018
S4	0.70	3.51	14.50	2.02	0.019
NA	0.40	0.61	11.16	3.79	0.075
NC	0.41	0.62	14.00	2.14	0.059

3. 実験結果: 1) 機械的性質におよぼす Si, N の影響

図1に σ_y , σ_B , ϵ におよぼすSiの影響を示す。 σ_y はSiの増加に伴って増大し、Si 1%の添加につきおよそ5kg/mm²上昇する。 σ_B はSi 2%まではSi 1%の添加につき5kg/mm²上昇するが3%添加すると1%添加のものより低くなる。伸びはSi 2%までわずかに上昇するが、3%添加すると急激に低下する。Nの効果は定かでない。

2) 冷間加工に伴う μ の変化

Si 添加鋼は20% 程度の冷間加工を加えてもいずれも μ は1.02 以下である。N添加鋼はわずかの冷間加工で μ は急激に上昇する。これはC含有量が少く γ が不安定であるため、Nは0.07 %程度の添加では γ の安定化にあまり寄与しないようである。

3) 600℃の熱処理に伴う μ の変化

600℃の熱処理に伴う μ の変化を図2に示す。前報でも述べた様に μ の変化は析出物の変化と対応しており、Si を添加すると析出が速くおこりその結果 μ の上昇を速めている。電顕観察によると長時間側で出る析出物はフェライト+炭化物のパーライト状組織である。この炭化物のみを抽出しMössbauer 効果を測定したところ放射線源の速度が0のところにやや幅の広い吸収線が現れた。これにより炭化物は弱い強磁性、あるいは常磁性物質であることがわかる。従って μ を上昇させているのは主として析出物中のフェライトと考えられる。N添加鋼はC含有量が少いため1000分の熱処理を施しても μ は1.02 以下である。

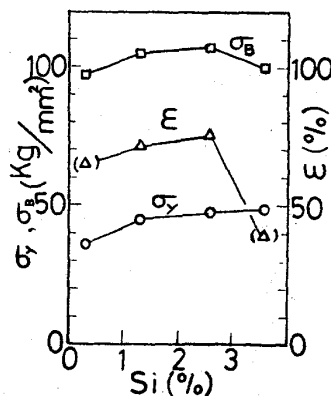
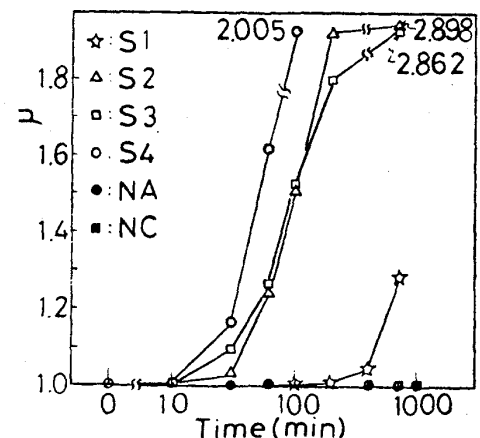


図1 機械的性質におよぼす Si の影響

図2 600℃の熱処理に伴う μ の変化

参考文献 1) 高田、須藤、大木、笠松、平野、早田: 鉄と鋼

65(1979)8366